Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Pacifique | Réponse des Sciences 2015/020

EXAMEN PRÉ-COSEPAC DE LA POPULATION DU SAUMON ROUGE *(ONCORHYNCHUS NERKA)* DU LAC SAKINAW EN 2014

Contexte

La population du saumon rouge du lac Sakinaw, *Oncorhynchus nerka*, a été désignée en tant qu'espèce en voie de disparition par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) lors d'une inscription d'urgence en 2002 (COSEPAC 2003). Ce statut a été examiné et confirmé en 2003 et une évaluation d'urgence a eu lieu en 2006. Même si elle a été désignée en voie de disparition par le COSEPAC, cette population n'a pas été inscrite sur la liste des espèces en péril de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Le COSEPAC procède actuellement (2015) à une nouvelle évaluation de la situation du saumon rouge du lac Sakinaw. Lorsqu'une espèce aquatique est évaluée et que Pêches et Océans Canada (le MPO) est l'un des principaux organismes détenteurs des données, la pratique habituelle consiste à fournir les données possédées par l'organisme sous la forme d'un examen pré-COSEPAC. Le but de ce processus régional de réponse des Sciences est d'examiner les renseignements du MPO qui sont pertinents pour le critère du COSEPAC afin d'évaluer la situation du saumon rouge du lac Sakinaw. Les résultats de ce processus seront ensuite mis à la disposition du COSEPAC, des auteurs du rapport sur la situation des espèces et des coprésidents du sous-comité pertinent de spécialistes des espèces du COSEPAC.

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences de janvier 2015 sur l'Examen pré-COSEPAC concernant la population de saumon rouge du lac Sakinaw.

Analyse et réponse

Examen des unités désignables

Les unités désignables sont définies par le COSEPAC comme les populations ou groupes de populations « considérées comme "distinctes" et "importantes" dans l'évolution par rapport aux autres populations. » (COSEPAC 2013). La population du saumon rouge qui se reproduit dans le lac Sakinaw (d'où le nom de saumon rouge du lac Sakinaw) répond à ces deux critères définissant une unité désignable. Les populations du saumon rouge sont isolées sur le plan de la reproduction. Elles se reproduisent dans des lacs d'eau douce, ce qui a entraîné une distinction génétique et une adaptation locale aux conditions propres aux lacs respectifs. Il a été démontré que le saumon rouge du lac Sakinaw était différent sur le plan génétique en raison d'une variation génétique des alloenzymes (Wood *et al.* 1994), de l'ADN microsatellite (Nelson *et al.* 2003) et de l'ADN mitochondrial (Murray et Wood 2002). La distinction est également évidente si on regarde la grande taille des saumoneaux, la petite taille des adultes et la faible fécondité du saumon rouge du lac Sakinaw.

Zone d'occurrence et zone d'occupation

La zone d'occurrence fait référence à la « superficie délimitée par la ligne imaginaire continue la plus courte possible pouvant renfermer tous les sites connus, induits ou projetés d'occurrence

actuelle d'un taxon » (UICN 2012). En Amérique du Nord, le saumon rouge (pas seulement la population du lac Sakinaw) est présent du fleuve Columbia (au sud) jusqu'à la rivière Nome, en Alaska (au nord). Les juvéniles ont tendance à rester principalement dans les eaux côtières en septembre et octobre et à migrer au large à la fin de l'automne ou en hiver (Burgner 1991). Le saumon rouge se reproduit exclusivement dans le lac Sakinaw (d'une superficie de 6,9 km^2) (MPO 2008).

La zone d'occupation est « la superficie occupée par un taxon à l'intérieur de sa zone d'occurrence [...]. Cette mesure existe parce qu'un taxon ne se rencontre en général pas partout dans sa zone d'occurrence, qui peut renfermer des habitats inoccupés ou inadéquats. » (UICN 2012). La zone d'occupation pendant la phase en eau douce se trouve également dans le lac Sakinaw, le frai ayant lieu à des plages précises d'une superficie totale d'environ 2,1 km^2 (Grant McBain, MPO, Océans, habitat et mise en valeur, Madiera Park, C.-B., pers. comm.). Par conséquent, l'ensemble de la reproduction a lieu dans les eaux canadiennes. Le barrage du MPO, qui a été installé en 1952, impose une limite à la fluctuation de la profondeur du lac. Sans le barrage, le niveau du lac fluctuerait de plus ou moins 90 cm. La population du saumon rouge du lac Sakinaw est isolée des autres populations du saumon rouge sur le plan de la reproduction, sans preuve de fragmentation au sein de cette population. La migration des juvéniles vers le Pacifique Nord se fait par le détroit de Johnstone. La migration des adultes qui reviennent se fait également principalement par le détroit de Johnstone. Toutefois, un petit nombre de saumons du lac Sakinaw ont été attrapés dans les ensembles de pêche d'essai du MPO situés dans le détroit de Juan de Fuca et des zones des îles Gulf, ce qui laisse entendre qu'une petite partie de la population revient par le sud de l'île de Vancouver en empruntant le détroit de Georgie.

Caractéristiques du cycle biologique

Le saumon rouge constitue l'une des sept espèces de saumon du Pacifique (ordre : Salmoniformes; famille : Salmonidae) du Canada. Il est principalement anadrome, même si certaines populations vivent totalement en eau douce (saumon rouge). Le saumon rouge existe sous forme de populations isolées sur le plan de la reproduction, chaque population retournant frayer dans son habitat en eau douce natal (cours d'eau, lacs ou affluents). Les juvéniles ont tendance à utiliser davantage l'habitat de nurserie en eau douce que les autres saumons du Pacifique et restent en eau douce jusqu'à trois ans avant de migrer vers l'océan Pacifique.

La population du saumon rouge du lac Sakinaw se reproduit dans le lac Sakinaw situé sur la péninsule Sechelt, dans le détroit de Georgie, au sud-ouest de la Colombie-Britannique (figure 1). Cette population est généralement plus petite à maturité que les autres populations de saumon rouge et la taille des saumoneaux est plus importante en raison du niveau élevé de productivité du lac Sakinaw. Cela prend habituellement quatre ans au saumon rouge du lac Sakinaw pour arriver à maturité, certains prenant trois ou cinq ans. Les données sur la longueur à la maturité (longueur à la fourche des adultes) sont disponibles à partir des mesures des adultes attrapés à l'état sauvage en 2001 effectuées dans le cadre du programme de reproduction en captivité et des mesures par vidéo du tunnel des poissons effectuées en 2004, 2005 et 2011. La longueur moyenne des 178 animaux attrapés entre 2001 et 2013 était de 55 cm (fourchette de 28 à 84 cm). Les données concernant la longueur qui ont été recueillies ces dernières années figurent dans le tableau 2. Les juvéniles passent habituellement une année d'élevage dans le lac (environ 5 % y passent deux ans), puis deux (ou parfois trois) années en mer pour atteindre la maturité avant de retourner au lac Sakinaw en tant qu'adultes pour frayer. L'âge des saumoneaux est recueilli tous les ans dans le cadre du projet d'évaluation du MPO (tableau 4), puis deux catégories sont établies : les poissons à la nageoire

sectionnée (poissons d'écloserie) et ceux à la nageoire non sectionnée (poissons originaires de reproducteurs naturels). Il convient de noter que les poissons d'écloserie n'ont pas eu la nageoire sectionnée pour les années d'éclosion 2008, 2009 et 2010. En 2010, les saumoneaux rouges dont la nageoire n'était pas sectionnée provenaient à la fois d'écloserie et de reproducteurs naturels. Le saumon rouge est également connu pour vivre dans le lac Sakinaw.

La fécondité du saumon rouge se trouve dans la partie supérieure de la fourchette du saumon du Pacifique. Pour les femelles recueillies pour le stock de géniteurs en 1986, 1987, 2000 et 2001, la fécondité moyenne était de 2 796 (n=69; Murray et Wood 2002). Dans le cadre des récentes estimations de la fécondité concernant les années d'éclosion 2000-2002, 2004-2005 et 2010, la moyenne était de 1 512 (fourchette de 0 à 3 096, n=72). Ces valeurs font partie de la fourchette inférieure de la fécondité de la plupart des populations de saumon rouge, qui s'élève à 2 000 à 5 200 œufs (Bergner 1991).

Le saumon rouge du lac Sakinaw fraie de la mi-novembre à la mi-décembre. Après la ponte, les femelles restent sur les frayères jusqu'à l'approche de la mort, dissuadant les autres femelles et parfois les mâles de perturber les frayères. L'incubation des œufs se produit dans le gravier et les petits alevins (25 à 32 mm) émergent entre la fin du mois de février et le début du mois de mars, se nourrissant initialement dans la zone littorale, puis se déplaçant jusqu'à la zone limnétique entre janvier et juin (Burgner 1991). Une étude récente du MPO portait sur la survie de l'état d'œuf à l'état de petit alevin (à partir du stade où les œufs sont embryonnés) dans le gravier dans 21 sites situés sur quatre plages de frai du lac Sakinaw en 2013 (plage Haskin et trois sous-secteurs de la plage Sharon : Snag, Fraser et Morgan). La survie moyenne de l'état d'œuf à l'état de petit alevin était de 78 %, avec une fourchette de 20 à 100 %. La survie de l'état de petit alevin à l'état de saumoneau est connue pour les petits alevins d'écloserie (années d'éclosion 2001, 2002, 2004 à 2013; moyenne de 14,6 % avec une fourchette de 1,4 % à 32,2 %).

Au printemps, les saumoneaux migrent vers l'océan Pacifique par le détroit de Johnstone et restent en mer pendant deux à trois ans avant de retourner au lac Sakinaw en tant qu'adultes (la plupart à partir de la fin du mois de juin ou dès la mi-mai jusqu'à au début du mois d'août, mais certains peuvent revenir au début du mois de septembre). De 1994 à 1997, la taille moyenne des saumoneaux dans la bande indienne Sechelt était de 122,4 mm, 139,2 mm, 133 mm et 129 mm respectivement en 1994, 1995, 1996 et 1997 (Bates et August 1997 *in* Murray et Wood 2002). Les données relatives à la longueur des saumoneaux de 2014 sont présentées dans le tableau 3. Les données relatives à l'âge des saumoneaux pendant la période 2003 à 2014 sont présentées dans le tableau 4.

Le taux moyen de survie de l'état de saumoneau à l'état adulte pour le saumon rouge (pas uniquement la population du lac Sakinaw) était d'environ 4,5 % (Forester 1968). Murray et Wood (2002) ont estimé à 0,83 % la survie en mer de l'état de saumoneau à l'état adulte à partir des dénombrements de saumoneaux des années d'éclosion 1992 et 1995 et des échappées des années 1996 et 1999 (pas de distinction entre la mortalité par pêche et la mortalité naturelle). Les données obtenues ces dernières années indiquent une survie de l'état de saumoneau à l'état d'adulte (survie en mer) d'en moyenne 0,28 % (années d'éclosion 2001 et 2004 à 2010) pour les poissons d'écloserie et de 0,40 % (années d'éclosion 2001, 2002 et 2004 à 2006; tableau 5) pour les saumons rouges d'origine naturelle. Ces taux sont inférieurs à ce qui est requis pour atteindre des niveaux durables naturels.

Les reproducteurs adultes restent dans le lac pendant quatre mois au maximum avant de frayer (Murray et Wood 2002). La mortalité dans le lac à ce moment-là est inconnue, mais on suppose qu'elle est très faible. Des dénombrements par plongée ont eu lieu, mais il s'agit souvent d'estimations peu fiables des poissons présents et de la survie dans le lac associée, étant

donné que certains poissons peuvent être manqués dans le cadre des relevés par plongée et que toutes les plages ne font pas l'objet d'un relevé (tableau 6). Toutefois, les années où les retours sont peu élevés, lorsque des dénombrements par plongée approfondis ont été effectués (2004 et 2005), le nombre de poissons comptés à la passe migratoire et dans le cadre de relevés par plongée ultérieurs laisse entendre que la mortalité est de 10 % ou moins.

Caractéristiques de l'habitat

Le lac Sakinaw se trouve dans la région Sechelt, dont le climat est caractérisé par des étés chauds et secs ainsi que des hivers doux et humides. Le lac se compose de deux bassins. Le bassin supérieur a une profondeur maximale de 40 m, et le bassin inférieur a une profondeur maximale de 140 m et une profondeur moyenne de 43 m. Le lac Sakinaw est un lac méromictique, ce qui signifie qu'il reste stratifié, avec une couche superficielle plus fraîche et une couche saline plus profonde qui ne se mélangent pas. À plus de 30 m de profondeur, l'eau est plus chaude et est partiellement saline (jusqu'à environ 11 %) et anoxique.

En 1952, le MPO a installé un barrage au point de décharge du lac Sakinaw. Le barrage est activement géré par le MPO pour optimiser les niveaux de stockage de l'eau pendant la période estivale et pour faciliter la migration du saumon de juin à octobre.

Des plages précises du lac sont utilisées pour le saumon rouge adulte qui fraie, comme cela a été indiqué dans les relevés par plongée du MPO de 1979, 1999, 2000 et 2001 dont il est question dans l'étude de Murray et Wood (2002) et dans les relevés ultérieurs (figure 2). De récents relevés ont montré que seulement deux des cinq plages d'origine sont utilisées activement. Au moment du frai, le saumon rouge du lac Sakinaw a besoin de plages avec du gravier suffisamment petit pour être déplacé et creuser un trou et un débit d'eau oxygénée suffisant. Une quantité trop importante de sédiments fins dans le substrat de frai peut mener à un faible échange d'eau ainsi qu'à une faible oxygénation et à un taux élevé de déchets métaboliques. Il est essentiel qu'il y ait une remontée d'eau souterraine pour le succès du frai sur les plages dans le lac Sakinaw. Le frai a lieu à une profondeur de 25 cm à 25 m de la surface de l'eau du lac, la majorité des frayères se trouvant à 3 à 10 m de profondeur (Burgner 1991).

Cinq plages de frai sont connues, trois dans le bassin supérieur (Sharon, Haskin et Ruby) et deux dans le bassin inférieur (Prospector et Kokomo) du lac et les prises d'eau ou les sources d'eau souterraine proches. Il a été signalé que les trois plages supérieures sont utilisées pour le frai, toutefois, dans les relevés de 2001, la plage Ruby n'avait pas été utilisée. Les autres plages se sont révélées de piètre qualité pour le frai (relevés figurant dans Murray et Wood 2002). Les relevés par plongée de 2003-2004 portaient sur neuf sites différents autour du lac. L'habitat et les conditions de frai qui conviennent ont été déterminés, toutefois, il s'est avéré que certains sites n'étaient pas utilisés. La zone haute de la plage Sharon est détenue par la même famille depuis 1952 et n'a pas été modifiée par l'aménagement résidentiel ou l'exploitation forestière. Les arbres tombés et les débris de bois lourds ont toutefois eu une incidence sur l'habitat de frai de ce site. La place Haskin a été touchée lorsque le ruisseau « Boat ramp » (Rampe à bateaux) a été dévié de son chenal d'origine pour installer la rampe à bateaux, mais le saumon rouge essaie toujours de frayer dans le lieu de frai d'origine associé à ce chenal. Le MPO a entrepris récemment des efforts de restauration pour améliorer l'habitat de frai des plages connues (Sharon et Haskin), notamment en retirant les arbres tombés de l'inondation d'origine, les débris de bois, les gros rochers et les sédiments accumulés et en détassant le gravier compacté des frayères marquées.

Tendances de la population

Les dénombrements de saumons rouges matures aux fins d'estimations de la population sont habituellement utilisés en tant que nombre de reproducteurs qui échappent à la pêche et retournent au lac pour frayer (tableau 1). Les données ont été compilées à partir des dossiers C.-B.16 du MPO[1], de 1947 à 1994. Il n'existe pas d'estimations fiables pour les années 1995, 1997 et 1998. Un dénombrement partiel a été effectué en 1996 et un dénombrement complet a été effectué en 2002 au moyen de la passe migratoire du barrage, et les estimations de 1999-2001 ont été faites à partir de relevés par plongée aux plages de frai. Depuis 2003, des dénombrements ont été effectués à partir d'un système de vidéo numérique placé situé la passe migratoire. Les estimations aux plages de frai sont vraisemblablement biaisées par la mortalité dans le lac. Il s'agit d'un biais inévitable entre les estimations de retour à la passe migratoire et les estimations aux lieux de frai dont l'ampleur peut atteindre environ 10 %. Les dénombrements à la passe migratoire fournissent les données les plus qualitatives sur lesquelles baser les évaluations.

Les chiffres concernant le saumon rouge mature du lac Sakinaw de 1947 à 1987 ne laissent apparaître aucune tendance, variant de 750 à 16 000 (tableau 1). Après 1987, les échappées ont diminué de façon considérable jusqu'en 2006. De 2006 à 2009, 0 ou 1 adulte retournait au lac chaque année. Étant donné que la durée de génération du saumon rouge est de quatre ans, la population a disparu à l'état sauvage.

Pendant l'effondrement de la population, un programme de reproduction en captivité a été lancé pour compléter les retours en baisse. Les adultes sauvages (n=84) ont été utilisés pour établir cette population en captivité à partir des échappées de 2002-2005 (Withler *et al.* 2014). L'ensemble de la population du lac Sakinaw descend désormais de la population élevée en captivité. Des alevins d'écloserie sont relâchés dans le bassin supérieur du lac Sakinaw tous les ans, puis une évaluation du nombre de saumoneaux et des retours des adultes a lieu par la suite. Entre 29 et 554 poissons relâchés d'écloserie sont retournés frayer de 2010 à 2014. Le nombre d'alevins relâchés d'écloserie de 2001 à 2014 ainsi que le nombre de saumoneaux émigrant du lac de 2003 à 2014 sont fournis dans le tableau 5. Les poissons relâchés d'écloserie sont marqués par un sectionnement de la nageoire adipeuse avant la relâche pour permettre d'identifier si les saumoneaux et les adultes revenus proviennent d'une écloserie ou d'un reproducteur naturel. Les alevins d'écloserie n'ont pas eu la nageoire sectionnée de 2009 à 2011 et on suppose que tous les poissons revenus en 2012-2013 proviennent d'écloserie. Seize adultes réintroduits ont frayé naturellement dans le lac en 2010, mais les saumoneaux en résultant ne pouvaient pas être distingués des poissons d'écloserie (Withler *et al.* 2014). Le sectionnement des nageoires a repris en 2012.

On continue à produire des alevins d'écloserie issus du programme de reproduction en captivité pour compléter le recrutement naturel alors que les échappées restent faibles. Les alevins d'écloserie relâchés entre 2001 et 2014 variaient de 0 à 1 373 822 (tableau 5). Les saumoneaux émigrant du lac entre 2003 et 2014 allaient de 13 saumoneaux en 2005 à 252 535 saumoneaux en 2011. Le dénombrement des saumoneaux en cours et l'évaluation du retour des adultes, combinés au sectionnement de la nageoire adipeuse pour faire la distinction entre les poissons d'écloserie et les poissons issus du frai naturel, fournissent de précieuses données pour l'évaluation de la survie en eau douce et en mer des poissons issus du frai

[1] Les C.-B.16 sont les dossiers individuels où les dénombrements du frai du saumon sont enregistrés pour chaque cours d'eau. Les données de ces rapports se trouvent dans la base de données NuSDRS gérée à l'échelle régionale par le MPO.

naturel et produits en écloserie. D'après ces données, les estimations de la survie indiquant que le goulot actuel du rétablissement du saumon rouge du lac Sakinaw se trouve dans le milieu marin, même si les causes précises sont inconnues (Withler *et al.* 2014). La collecte de ces données précieuses résulte d'une forte collaboration entre la bande Sechelt, le Programme de mise en valeur des salmonidés et le secteur des Sciences du MPO.

Le saumon rouge du lac Sakinaw est présent avec le saumon rouge du fleuve Fraser migrant dans le détroit de Johnstone et ces stocks sont donc gérés ensemble. Le MPO a modifié les pratiques de gestion des pêches pour réduire les répercussions des pêches au saumon pour le saumon rouge du lac Sakinaw à la phase marine. L'extrait suivant de l'ébauche d'un rapport du MPO portant sur la mise à jour de la stratégie de conservation pour le saumon rouge du lac Sakinaw résume les efforts de gestion des pêches visant à réduire au minimum l'exploitation du saumon du lac Sakinaw dans le cadre de la pêche mixte (Andrea Goruk, MPO, Gestion des pêches, Nanaimo, C.-B., pers. comm.) :

« Le saumon rouge du lac Sakinaw est considéré comme étant le plus vulnérable pendant la pêche dirigée des stocks du fleuve Fraser jusqu'à la fin du mois de juillet. Pour protéger le saumon rouge du lac Sakinaw, les pêches d'interception les plus courantes (commerciales et récréatives) sont retardées jusqu'à la dernière semaine de juillet pour s'assurer qu'une partie importante des poissons qui reviennent est passée au travers des pêches majeures du détroit de Johnstone. Dans la zone 16, il existe des restrictions relatives à la remise à l'eau des poissons jusqu'au début ou au milieu du mois d'août. Les pêches commerciales dans la partie supérieure du détroit de Georgie sont fermées jusqu'au début ou au milieu du mois d'août. Les eaux proches de l'embouchure du ruisseau Sakinaw sont fermées à la pêche pendant toute la saison. La Première Nation Sechelt coordonne les pêches de façon à éviter les périodes et les secteurs préoccupants pour le saumon rouge du lac Sakinaw. Il existe un niveau de conformité élevé à ces mesures. » (Traduction libre)

Résidence

Le paragraphe 2(1) de la LEP définit la résidence comme étant un « gîte (terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable) occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant toute leur vie ou pendant une partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation ». Le saumon rouge du lac Sakinaw fraie exclusivement dans le lac Sakinaw, situé en Colombie-Britannique (Canada). Les femelles construisent des frayères pour la ponte directement dans le substrat en gravier des plages de ce lac uniquement. Ainsi, ces zones pourraient être considérées comme une résidence.

Menaces pour l'abondance

La principale menace pour la population du saumon rouge du lac Sakinaw est la survie en milieu marin. On ne connaît pas les proportions de mortalité liée aux facteurs limitants naturels, de mortalité par pêche et de mortalité liée aux difficultés à l'entrée dans le lac pour les adultes qui reviennent. Les facteurs précédemment déterminés comme ayant une influence potentielle sur le déclin de la population comprennent le non-fonctionnement de la passe migratoire, les taux d'exploitation et les mauvaises conditions océaniques (Withler *et al.* 2014).

On pense que l'exploitation dans le cadre des pêches de stocks mélangés en mer a contribué au déclin de la population du saumon rouge du lac Sakinaw par le passé, avec l'effort de pêche et le taux d'exploitation élevés dans le détroit de Georgie et le détroit de Johnstone par lesquels migre le saumon rouge du lac Sakinaw. Les données concernant les taux d'exploitation dépendent d'une série de variables, notamment les prises, l'analyse raciale d'échelle et

l'échappée. D'après les données recueillies entre 1970 et 2001, Murray et Wood (2002) ont estimé les taux de récolte à 37 à 65 % pour le détroit de Johnstone et à 4 à 29 % dans la zone 16 pour le détroit de Georgie, avec des taux d'exploitation du saumon rouge du lac Sakinaw allant de 1 à 67 % entre 1970 et 1999. Les taux d'exploitation examinés par les pairs du saumon rouge du lac Sakinaw des dernières années ne sont pas disponibles.

La migration jusqu'au lac Sakinaw par le barrage-réservoir et la passe migratoire du MPO situés au point de décharge du lac a été touchée dans les années 1990 en raison du manque de personnel du MPO requis pour faire fonctionner le barrage-réservoir et la passe migratoire. Le piège de la passe migratoire au niveau du barrage (déployé en 1987-1988, pas utilisé pendant plusieurs années et retiré en 1996-1997) et la passe migratoire elle-même peuvent faciliter la prédation par les loutres et les humains. En 1995, le MPO a installé deux déversoirs en pierre en aval du barrage pour augmenter de deux mètres la profondeur du bassin en aval de la passe migratoire et réduire les sauts dans la passe migratoire de sauts de 8 à 30 cm à des sauts de 3 à 30 cm. Il est nécessaire d'exercer une surveillance continue (présence humaine) pendant la migration pour réduire au minimum la prédation en tant que source de mortalité. Il est également nécessaire que du personnel soit présent pour ajuster le débit de la passe migratoire à mesure que le niveau du lac baisse et pour retirer les obstacles.

La prédation naturelle, dans le lac et en mer, qui est liée aux oiseaux, aux poissons et aux mammifères peut également avoir une incidence sur la quantité de la population (Murray et Wood 2002). Les poissons qui sont des prédateurs des juvéniles du saumon rouge comprennent la truite fardée, les juvéniles du saumon coho et quinnat, le chabot piquant et la lamproie. Les oiseaux qui ont pour proie les juvéniles du saumon rouge comprennent la sterne, la mouette, le harle, le plongeon, le cormoran, le grèbe, le martin-pêcheur, le balbuzard et le pygargue à tête blanche. Parmi les prédateurs mammifères potentiels, on compte la loutre de rivière, le phoque, le vison et l'ours.

Rien ne prouve que toutes les causes du déclin ont disparu. Toutefois, on pense que le déclin est réversible, si le barrage et la passe migratoire fonctionnent de façon continue, si des efforts de restauration de l'habitat sont déployés, si une surveillance et une réduction de la prédation des juvéniles sont effectuées, si le débit d'eau est géré, et si des pratiques de gestion de la pêche qui limitent la mortalité par pêche sont mises en place. Toutefois, la survie en mer est actuellement insuffisante pour maintenir la population sans apport de poissons d'écloserie.

Conclusions

Le saumon rouge du lac Sakinaw est réévalué par le COSEPAC. Cette réponse des Sciences vise à éclairer ce processus. Le saumon rouge du lac Sakinaw a disparu à l'état sauvage en 2006-2009 et a été réintroduit avec succès dans le cadre d'un programme d'élevage en captivité (Withler *et al.* 2014). Même si près de 500 adultes sont revenus en 2014 et que plus de 500 sont revenus en 2011, la population est toujours menacée. Les taux de survie actuels de l'état de saumoneau à l'état d'adulte ne sont pas suffisants pour maintenir la population (Withler *et al.* 2014) et il est probablement nécessaire d'apporter en continu des poissons d'écloserie pour empêcher un autre cas de disparition jusqu'à ce que la survie en milieu marin s'améliore. Par le passé, l'habitat de frai a été touché par une retenue du lac à des niveaux fixes, l'inondation d'origine du lac et l'aménagement du terrain. Le travail de restauration des plages de frai entrepris depuis que la population a baissé a permis d'accroître l'étendue de l'habitat de frai. Il est important de s'assurer du fonctionnement et de l'efficacité du barrage-réservoir et de la passe migratoire pour garantir l'accès des adultes. On pense à l'heure actuelle que les facteurs en eau douce ont une incidence limitée à négligeable sur la survie de la population. Toutefois, de plus amples recherches doivent être effectuées. La faible survie de l'état de

saumoneau à l'état d'adulte dans l'océan, qui est liée à la mortalité naturelle et probablement à la mortalité par pêche dans une mesure bien moins importante, reste l'obstacle majeur du rétablissement (Withler *et al.* 2014).

Collaborateurs

Nom	Organisme d'appartenance
Sean MacConnachie	Secteur des sciences du MPO (président)
Elise Keppel	Auteur principal
Steve Baillie	MPO, Évaluation des stocks
Dave Bates	Première Nation Shíshálh (Sechelt)
Andrea Goruk	MPO, Gestion des pêches
Grant McBain	MPO, Océans, habitat et mise en valeur
Dave O'Brien	MPO, Évaluation des stocks
Marilyn Hargeaves (rédactrice)	MPO, Secteur des sciences, conseillère scientifique du SCCS

Approuvé par

Carmel Lowe
Directeur régional
Direction des sciences, Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada

Le 24 mars 2015

Sources de renseignements

Burgner, R. L. 1991. Life history of Sockeye Salmon *(Oncorhynchus nerka)*. *In* Pacific salmon life histories, 3-117.

COSEPAC. 2003. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le saumon sockeye (saumon rouge) (Oncorhynchus nerka) (population Sakinaw) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xi + 41 p. [consulté le 14 mars 2015].

COSEPAC. 2013. Lignes directrices pour reconnaître les unités désignables. [Consulté le 14 mars 2015].

Forester, R.E. 1968. The Sockeye Salmon, *Oncorhynchus nerka*. Fish. Res. Board Can. Bull. 162: 422 p.

UICN. 2012. Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN : Version 3.1. Deuxième édition. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni : UICN. vi + 32pp. [Consulté le 10 avril 2015].

Murray, C., Wood, C.C. 2002. État du stock de saumon rouge (*Oncorhynchus nerka*) du lac Sakinaw. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc de rech. 2002/088. viii + 100 p. [Consulté le 10 avril 2015].

Nelson, R.J., Wood, C.C., Cooper, G., Smith, C., Koop, B. 2003. Population structure of Sockeye Salmon of the central coast of British Columbia: implications for recovery planning. N. Am. J. Fish. Manage. 23: 703-720.

Withler, R.E., O'Brien, D.S., Watson, N.M., Supernault, K.J. 2014. Maintenance of Genetic Diversity in Natural Spawning of Captively-Reared Endangered Sockeye Salmon, *Oncorhynchus nerka*. Diversity 6: 354-379.

Wood, C.C., Riddell, B.E., Rutherford, D.T., Withler, R.E. 1994. Biochemical genetic survey of Sockeye Salmon *(Oncorhynchus nerka)* in Canada. Can. J. of Fish. Aquat. Sci. 51(S1): 114-131.

Annexe A : Tableaux et figures

Tableau 1. Dénombrements des saumons rouges adultes du lac Sakinaw. Les dénombrements de 1947 à 1994 proviennent des données C.B.-16. Les données sont insuffisantes pour les années 1995, 1997 et 1998. Les dénombrements des années 1996 et 2002 ont été effectués à l'aide d'un piège à la passe migratoire. Les estimations de 1999 à 2001 se basaient sur des relevés par plongée aux plages de frai qui sont sous-estimés par rapport aux dénombrements à la passe migratoire en raison de la mortalité dans le lac (biais pouvant atteindre 10 % selon les estimations). Les dénombrements de 2003 à 2014 proviennent d'un système de vidéo numérique installé à la passe migratoire. La « classe d'estimation » représente la qualité associée à la collecte de données : I = collecte de données inconnues; Type 1 = données constituant une très bonne estimation de la population (presque tous les poissons sont dénombrés par le tunnel vidéo); Type 2 = données constituant toujours une très bonne estimation de la population (presque tous les poissons sont dénombrés par le tunnel vidéo ou le piège de la passe migratoire avec éventuellement une omission d'une petite partie de la population); Type 4 = Manque de données pour certaines journées à la fin de la migration lorsque les poissons peuvent encore passer par la passe migratoire, mais estimation quand même raisonnable de la population; Type 6 = Données fiables pour la présence ou l'absence uniquement.

Année	Classe d'estimation	Saumons mâles à la nageoire sectionnée	Saumons mâles à la nageoire non sectionnée	Adultes à la nageoire sectionnée	Adultes à la nageoire non sectionnée	Total
1947	I	-	-	-	3 500	3 500
1948	I	-	-	-	4 600	4 600
1949	I	-	-	-	3 931	3 931
1950	I	-	-	-	2 473	2 473
1951	I	-	-	-	3 450	3 450
1952	I	-	-	-	6 222	6 222
1953	I	-	-	-	1 131	1 131
1954	I	-	-	-	4 143	4 143
1955	I	-	-	-	5 079	5 079
1956	I	-	-	-	2 150	2 150
1957	I	-	-	-	4 300	4 300
1958	I	-	-	-	4 250	4 250
1959	I	-	-	-	13 000	13 000
1960	I	-	-	-	4 500	4 500
1961	I	-	-	-	750	750
1962	I	-	-	-	3 500	3 500
1963	I	-	-	-	7 500	7 500
1964	I	-	-	-	3 500	3 500
1965	I	-	-	-	750	750
1 966	I	-	-	-	3 500	3 500
1967	I	-	-	-	6 000	6 000
1968	I	-	-	-	14 000	14 000
1969	I	-	-	-	1 200	1 200
1970	I	-	-	-	5 000	5 000
1971	I	-	-	-	8 000	8 000

Année	Classe d'estimation	Saumons mâles à la nageoire sectionnée	Saumons mâles à la nageoire non sectionnée	Adultes à la nageoire sectionnée	Adultes à la nageoire non sectionnée	Total
1972	I	-	-	-	4 500	4 500
1973	I	-	-	-	1 500	1 500
1974	I	-	-	-	6 000	6 000
1975	I	-	-	-	16 000	16 000
1976	I	-	-	-	6 000	6 000
1977	I	-	-	-	1 200	1 200
1978	I	-	-	-	4 000	4 000
1979	I	-	-	-	11 000	11 000
1980	I	-	-	-	2 800	2 800
1981	I	-	-	-	3 000	3 000
1982	I	-	-	-	3 400	3 400
1983	I	-	-	-	1 600	1 600
1984	I	-	-	-	1 115	1 115
1985	I	-	-	-	2 400	2 400
1986	I	-	-	-	5 400	5 400
1987	I	-	-	-	4 200	4 200
1988	I	-	-	-	2 500	2 500
1989	I	-	-	-	1 000	1 000
1990	I	-	-	-	1 200	1 200
1991	I	-	-	-	500	500
1992	I	-	-	-	1 000	1 000
1 993	I	-	-	-	250	250
1994	I	-	-	-	250	250
1995	NI	-	-	-	-	-
1996	Type 4	-	-	-	222	222
1997	Type 6	-	-	-	Présents, non dénombrés	Présents, non dénombrés
1998	Type 6	-	-	-	Présents, non dénombrés	Présents, non dénombrés
1999	Type 4	-	-	-	14	14
2000	Type 4	-	-	-	112	112
2001	Type 4	-	-	-	87	87
2002	Type 2	-	-	-	78	78
2003	Type 1	-	-	-	3	3
2004	Type 1	-	-	0	99	99
2005	Type 1	-	-	7	21	28
2006	Type 1	-	-	0	1	1
2007	Type 1	-	-	0	0	0
2008	Type 1	-	-	0	0	0
2009	Type 1	-	-	1	0	1

Année	Classe d'estimation	Saumons mâles à la nageoire sectionnée	Saumons mâles à la nageoire non sectionnée	Adultes à la nageoire sectionnée	Adultes à la nageoire non sectionnée	Total
2010	Type 2	-	-	28	1	29
2011	Type 1	-	-	555	0	555
2012	Type 2	-	-	0*	243*	243
2013	Type 1	-	29	0*	114*	143
2014	Type 1	10	2	0*	452*	464

* = Les poissons d'écloserie n'ont pas eu la nageoire sectionnée aux années d'éclosion 2008 à 2010.

Tableau 2. Longueur du saumon rouge adulte du lac Sakinaw, données recueillies à partir du système de vidéo numérique de la passe migratoire du lac Sakinaw.

Longueur (en cm)	Fréquence		
	2004	2005	2013
26-30	0	1	0
31-35	0	1	2
36-40	0	6	10
41-45	1	0	11
46-50	14	3	9
51-55	48	11	6
56-60	32	15	15
61-65	3	3	17
66-70	0	4	22
71-75	0	0	3
76-80	0	0	3
81-85	0	0	1
n	98	44	99
Min	44	28	35
Moyenne	54.1	53,3	57,2
Max	63	69	84

Tableau 3. Longueur à la fourche (en mm) moyenne du saumoneau rouge du lac Sakinaw en 2014.

Année des saumoneaux	Saumons rouges dont la nageoire n'a pas été sectionnée		Saumons rouges dont la nageoire a été sectionnée	
	Âge 1	Âge 2	Âge 1	Âge 2
2003	120	128	118	151
2004	115	136	138	157
2005	-	-	-	-
2006	120	130	128	129
2007	139	-	151	-
2008	153	-	136	161
2009	145	-	141	-
2010	121*	152	-	155
2011	123	143*	-	-
2012	115**	121*	-	-
2013	111	146**	112	121
2014	117	134	116	131

* Poissons d'écloserie dont la nageoire n'a pas été sectionnée
** Mélange de poissons d'écloserie dont la nageoire n'a pas été sectionnée et de descendance de reproducteur naturel

Tableau 4. Âge des saumoneaux rouges du lac Sakinaw en 2003-2014.

Année des saumoneaux	Saumons rouges dont la nageoire n'a pas été sectionnée			Saumons rouges dont la nageoire a été sectionnée		
	Âge 1	Âge 2	Total	Âge 1	Âge 2	Total
2003[a]	4 194	140	4 334	8 080	0	8 080
2004[a]	84	19	103	12	28	40
2005[b]	0	11	11	0	2	2
2006[a]	2 891	35	2 926	7 207	1 150	8 357
2007[b]	272	0	272	3 739	0	3 739
2008[c]	182	0	182	11 630	352	11 982
2009[c]	222	0	222	62 368	0	62 368
2010[c]	63 032	6 506	69 538	0	404	404
2011[c]	29 783	3 109	32 892	0	0	0
2012[c]	161 493	1 384	162 877	0	0	0
2013[c]	19 759	8 200	27 960	214 043	10 532	224 575
2014[c]	4 168	266	4 435	117 994	3 615	121 610

a = stratification par la longueur , b = pas de stratification, c = stratification par le temps

Tableau 5. Alevins d'écloserie relâchés, dénombrement de saumoneaux et taux de survie.

	Alevins relâchés			Dénombrement de saumoneaux			Taux de survie (%)		
Année d'éclosion	Reproduction d'origine naturelle	Reproduction en captivité	Total	Nageoire sectionnée	Nageoire non sectionnée	Total	Alevin d'écloserie à saumoneau	En mer (écloserie - nageoire sectionnée)	En mer (origine naturelle - nageoire non sectionnée)
1992	-	-	-	-	15 880	15 880	-	-	-
1 993	-	-	-	-	2 760	2 760	-	-	-
1994	-	-	-	-	2 500	2 500	-	-	-
1995	-	-	-	-	5 200	5 200	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	14 981	0	14 981	-	-	-	-	-	-
2001	31 922	0	31 922	8 080	4 334	12 414	25,31 %	0,087 %	0,485 %
2002	2 784	0	2 784	39	103	142	1,40 %	0,000 %	0,971 %
2003	0	0	0	2	11	13	s.o.	s.o.	s.o.
2004	25 927	0	25 927	8 357	2 926	11 283	32,23 %	0,000 %	0,000 %
2005	7 588	87 877	95 465	3 739	272	4 011	3,92 %	0,027 %	0,000 %
2006	0	84 626	84 626	11 982	182	12 164	14,16 %	0,234 %	0,549 %
2007	0	420 781	420 781	62 370	222	62 592	14,88 %	0,890 %	s.o.
2008	0	726 376	726 376	404	69 538	69 942	9,63 %	0,347 %	s.o.
2009	0	329 360	329 360	0	32 892	32 892	9,99 %	0,347 %	s.o.
2010	5 110	1 368 712	1 373 822	0	162 877	162 877	11,86 %	0,278 %	s.o.
2011	0	963 328	963 328	224 575	27 960	252 535	23,31 %	-	-
012	0	856 205	856 205	121 468	4 435	125 902	14,19 %	-	-
2013	0	320 416	320 416	-	-	-	-	-	-

Tableau 6. Dénombrements à la passe migratoire lorsque les poissons entrent dans le lac et dénombrements par plongée. Les dénombrements par plongée ne constituent pas des estimations fiables du nombre de poissons dans le lac ou de la mortalité dans le lac associée étant donnée la difficulté à trouver les poissons dans un grand lac et le nombre de jours entre les plongées.

Année	Dénombrement à la passe migratoire	Dénombrement par plongée Total
1999	Pas de dénombrement	0
2000	Pas de dénombrement	20
2001	60	29
2002	78	43
2003	3	Pas de plongées
2004	99	91
2005	24	22
2006	1	Pas de plongées
2007	0	Pas de plongées
2008	0	Pas de plongées
2009	1	0
2010	29	24
2011	554	465
2012	244	219
2013	143	135
2014	464	286

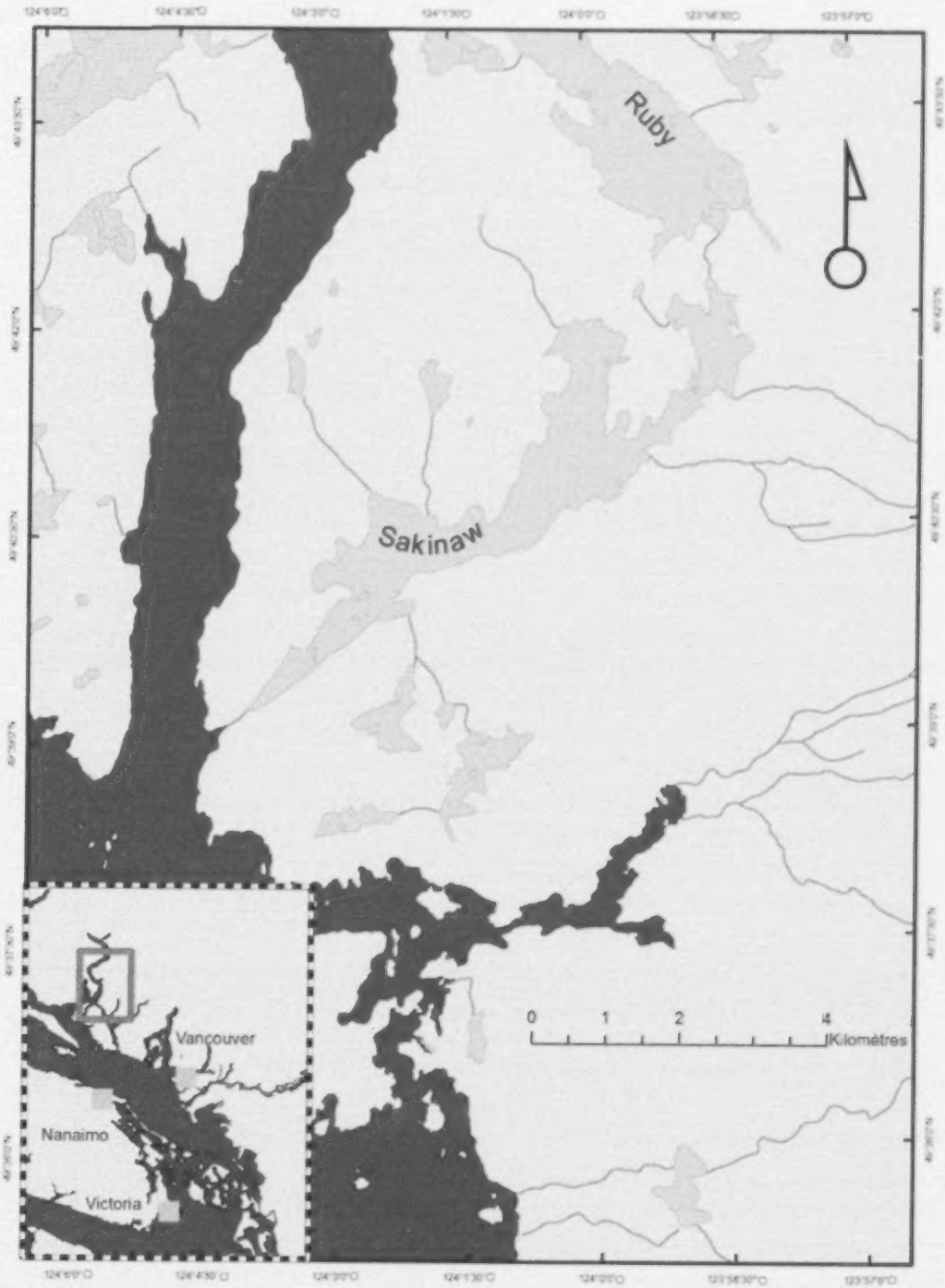

Figure 1. Lac Sakinaw Lake (bleu clair) situé sur la péninsule Sechelt, sur la côte de la Colombie-Britannique. Le détroit de Georgie se situe à l'ouest (bleu foncé).

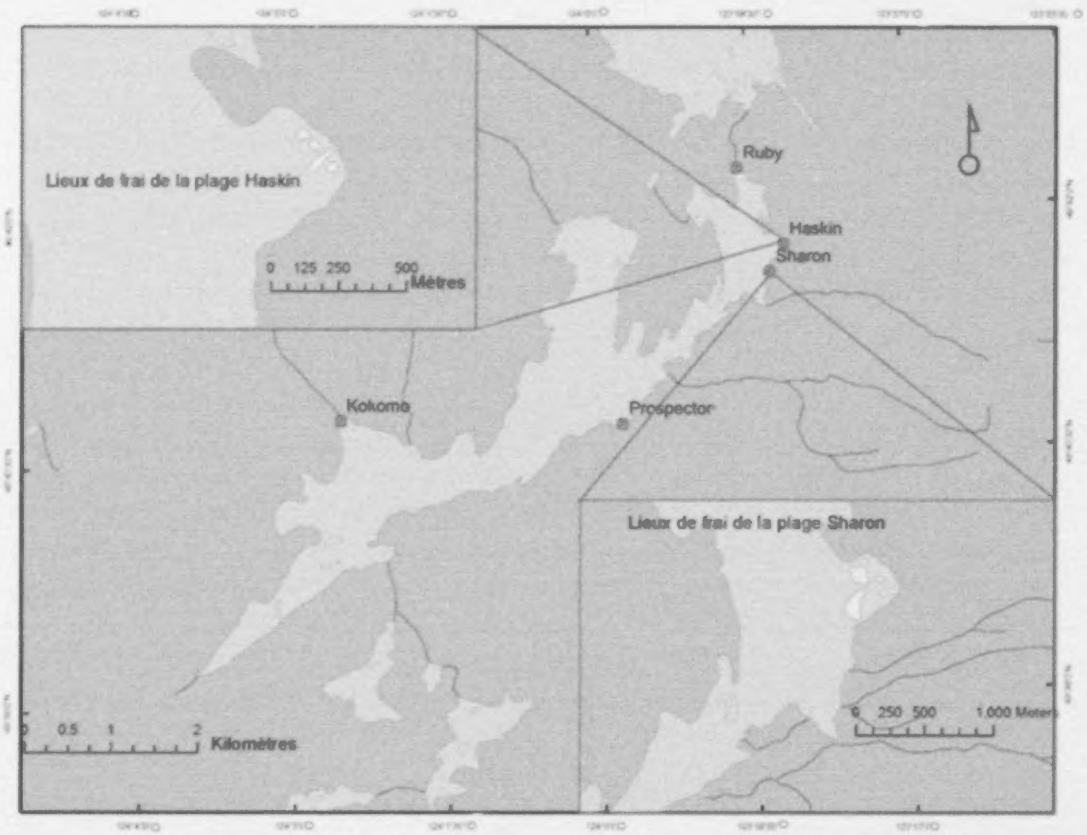

Figure 2. Plages de frai du lac Sakinaw. On sait que le frai a actuellement lieu à la plage Sharon, à la plage Haskin et occasionnellement à la plage Ruby. Les polygones vert représentent les lieux de frai.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7208
Courriel: csap@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet: www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2015. Examen pré-COSEPAC de la population du saumon rouge *(Oncorhynchus nerka)* du lac Sakinaw en 2014. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2015/020.

Also available in English:

DFO. 2015. Pre-COSEWIC Review of the Sakinaw Sockeye Salmon (Oncorhynchus nerka) Population 2014. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2015/020.